

**Double-layered ceramic heater**

Patent Number: ☐ US5331134  
Publication date: 1994-07-19  
Inventor(s): KIMURA NOBORU (JP)  
Applicant(s): SHINETSU CHEMICAL CO (JP)  
Requested Patent: ☐ JP5326112  
Application Number: US19930062133 19930517  
Priority Number(s): JP19920154349 19920521  
IPC Classification: H05B3/20; H05B3/10; H05B3/16  
EC Classification: H01L21/00S2H, H05B3/26C  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Proposed is an improved double-layered ceramic heater consisting of an insulating ceramic base plate and two patterned resistance heater element layers formed on both surfaces of the base plate. The improvement comprises forming the patterned heater element layers in such a fashion that the gap space of the heater element layer on one surface, where no heat is evolved by energizing, is opposite face-to-face with the complementary heat-evolving area of the heater element layer on the other surface of the base plate so as to improve uniformity of the temperature distribution over the whole surface of the ceramic heater.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-326112

(43)公開日 平成 5 年(1993)12月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 3/12		A 7913-3K		
C 0 4 B 41/88		C		
H 0 5 B 3/10		C 7913-3K		
3/14		F 7913-3K		
		B 7913-3K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-154349

(22)出願日 平成 4 年(1992) 5 月21日

(71)出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号

(72)発明者 木村 昇

群馬県安中市磯部 2 丁目13番 1 号 信越化

学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74)代理人 弁理士 山本 充一 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 複層セラミックスヒーター

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は電気電動層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおける低温部をなくして全体を均蒸加熱体としてなる複層セラミックスヒーターの提供を目的とするものである。

【構成】 本発明の複層セラミックスヒーターは、電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターン

の欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とする複層セラミックスヒーター。

【請求項2】電気伝導層がタングステン(W)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)およびカーボンからなる高融点金属または導電性セラミックスからなるものであり、絶縁層が熱分解窒化ほう素(PBN)、窒化ほう素(BN)、窒化けい素(SiN)、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )からなる絶縁性セラミックスからなるものである請求項1に記載した複層セラミックスヒーター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複層セラミックスヒーター、特に平坦な均熱加熱ができることから、化学気相蒸着法やスパッター法によって薄膜を形成する際の基板やウエハーの加熱用に有用とされる複層セラミックスヒーターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体製品製造工程における分子線エビタキシやCVD、スパッタリングなどにおけるウエハーの加熱方法としては、熱分解窒化ほう素(PBN)とパイロリテックグラファイト(PG)の複合セラミックスヒーターを用いることが有効とされており(特開昭63-241921号公報参照)、このものは従来のタンタルワイヤーヒーターに比べて装着が容易で、熱変形、断線、ショートというトラブルもないので使い易く、しかも面状ヒーターであるために比較的均熱が得られ易いという利点もある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】そして、この種の複合セラミックスヒーターについては、面内の温度分布を改良するために、外周ほど単位面積当りの発熱量を大きくするということが提案されており(実願平3-30393号明細書参照)、また厚さ方向の温度バランスをよくするために支持基板の両面にヒーター層を形成するということが提案されている(特願平2-230405号、特願平3-138286号明細書参照)が、この種の複層セラミックスヒーターでは回路パターンの切れ目、折り返し部に低温の部分ができってしまうために均熱加熱が難しくなるという欠点があり、両面にヒーター層を形成したものではこのヒーター層が同じ回路パターンをもつものであるために面内の温度分布差が大きくなるという欠点もある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような不利、欠点を解決した複層セラミックスヒーターに関するものであり、これは電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つある

いはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものである。

【0005】すなわち、本発明者らは低温部が出来ず、均熱加熱ができる複層セラミックスヒーターを開発すべく種々検討した結果、従来公知の電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、この電気伝導層を2つまたはそれ以上の複数個とし、この電気伝導層の回路の切れ目、折り返し部における低温となる部分を、他の電気伝導層と重ね合わせるることによって低温とならないように、その欠損部分が互いに補完されるようにすれば、この低温部がなくなるのでこれを均熱加熱用とすることができるようになるということを見出し、この電気伝導層および絶縁層を構成する部材の構成についての研究を進めて本発明を完成させた。以下にこれをさらに詳述する。

## 【0006】

【作用】本発明は複層セラミックスヒーターに関するものであり、これは電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて電気伝導層を2つあるいはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部分が互いに補完されるように配置されてなることを特徴とするものであるが、これによれば一つの電気伝導層の回路パターンの切れ目、折り返し部などの低温となる部分に他の電気伝導層を重ね合わせると、この低温部が他の電気伝導層の高温部で補完されるので、低温部がなくなり、これを均熱加熱層とすることができるという有利性が与えられる。

【0007】本発明の複層セラミックスヒーターは絶縁性ウエハーからなる支持基材の片面または両面に、耐熱性の導電性物質からなるある抵抗値をもった線状または同心円状のヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けたものであるが、この電気伝導層は2つまたはそれ以上の複数個とし、これを図1に示したように互いにその欠損部が補完されるように重ね合わせたものとされる。

【0008】この図1の(a)はその表面部、(b)はその裏面部、(c)はその縦断面図を示したものであり、これらはいずれも直径が100mmφのものとされるが、(c)に示したようにこの表面部は7mm、8mm、9mm、10mmのところは発熱部で、4mmのところは切れ目または折り返し部で低温部となり、欠損部となるところであるが、これに裏面部を重ね合わせるとこの裏面部の加熱部がこの表面部の欠損部を補完するように重ね合わされるので、これによれば欠損部がなくなり、全体が均熱体になるという有利性が与えられる。

【0009】この電気伝導層は上記したように耐熱性の導電物質からなる線状または同心円状のヒーター回路パターンを有するものとされるが、これは例えばタングステン(W)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)

などの高融点金属またはカーボンなどのような導電性セラミックスからなるものとすればよく、このヒーター回路パターンの形成は塗布法、化学気相蒸着法(CVD法)、蒸着法などで行なえばよいが、このものは必要に応じてこの上に絶縁層を設けてもよく、さらにこの上にヒーター層を設けてもよい。

【0010】また、この絶縁層はこの複層セラミックスヒーターの支持基材となるものであるが、これは例えば熱分解窒化ほう素(PBN)、窒化ほう素(BN)、窒化けい素(SiN)、アルミナ( $Al_2O_3$ )などのような絶縁性セラミックスから作られたものとすればよい。

【0011】

【実施例】つぎに本発明の実施例、比較例をあげる。

実施例

直径が100mmφで厚さが1mmである絶縁性の熱分解窒化ほう素(PBN)ウエハーの両面に、CVD法でパイロリテックグラファイト(PG)を25μmの厚さに蒸着してヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けたのち、この上に図1、図2に示したように同一の方法で厚さが25μmのPG層からなる上記とは回路パターンの相異するヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けて本発明の複層セラミックスヒーターを形成させた。

【0012】ついで、この複層セラミックスヒーターに真空装置内で通電して加熱し、加熱したときの径方向の温度分布を測定したところ、図3に示したとおりの結果が得られ、このものは均熱加熱が可能であることが確認された。

【0013】比較例

直径が100mmφで厚さが1mmである絶縁性の熱分解窒化ほう素(PBN)ウエハーの片面に、CVD法でパイロリテックグラファイト(PG)を50μmの厚さに蒸着して図4に示したようにヒーター回路パターンを有する電気伝導層を設けて複層セラミックスヒーターを作ったのち、これに真空装置内で通電して加熱し、加熱したときの径方向の温度分布を測定したところ、図5に示したと\*

\* おりの結果が得られ、このものは概ね均熱ではあるが、図4(b)に示した回路パターンの切れ目に低温部があるために均熱加熱体とすることができないものであることが確認された。

【0014】

【発明の効果】本発明は複層セラミックスヒーターに関するもので、これは前記したように電気伝導層と絶縁層とからなる複層セラミックスヒーターにおいて、電気伝導層を2つまたはそれ以上の複数個とし、これらがそれぞれの回路パターンの欠損部が互いに補完されるように配置されなることを特徴とするものであり、このものは回路パターンの切れ目、折り返し部において発生する低温部(欠損部)が電気伝導部の欠損部を補完する重ね合わせにより補完されて低温部がなくなり、全体が均熱加熱できるようになるので、このものはCVD法やスパッタ法によって薄膜を形成する際の基板やウエハーの加熱用に有用とされるという有利性をもつものになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による複層セラミックスヒーターの電気伝導層を示したもので、(a)はその表面部、(b)はその裏面図の平面図、(c)はその縦断面図を示したものである。

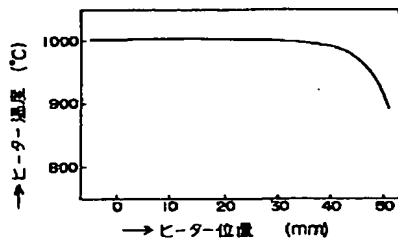
【図2】 図1における他の態様を示したもので、(a)はその表面部、(b)はその裏面図の平面図、(c)はその縦断面図を示したものである。

【図3】 本発明の実施例により得られた複層セラミックスヒーターの通電時の径方向の温度分布図を示したものである。

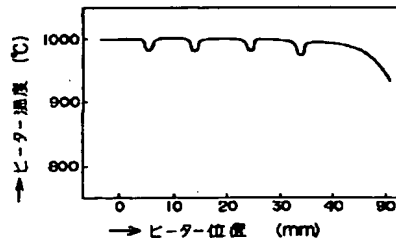
【図4】 本発明の比較例としての複層セラミックスヒーターの電気伝導層を示したもので、(a)はその平面図、(b)はその縦断面図を示したものである。

【図5】 本発明の比較例で得られた複層セラミックスヒーターの通電時の径方向の温度分布図を示したものである。

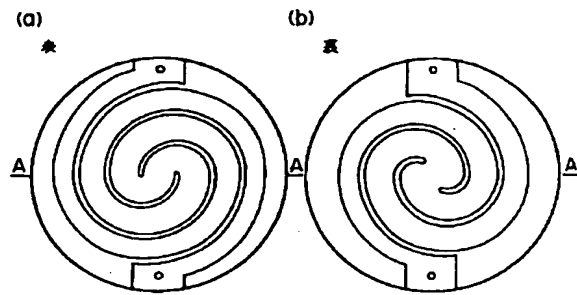
【図3】



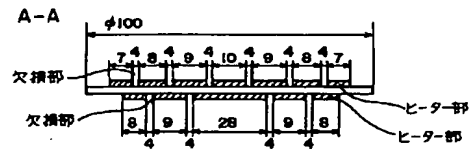
【図5】



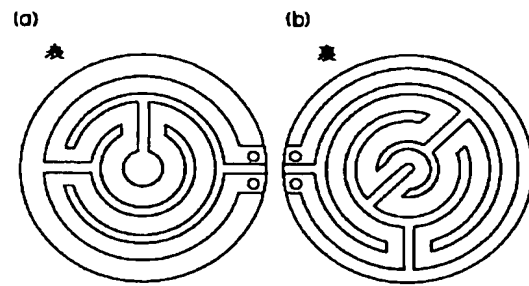
【図1】



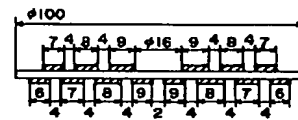
(c)



【図2】

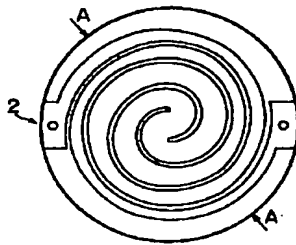


(c)

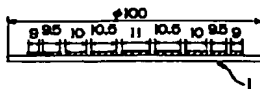


【図4】

(a)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**